

Эконометрическая модель анализа и прогнозирования элементов конечного потребления Республики Беларусь: концептуальные и методические подходы, результаты расчетов

На основе отчетной статистической информации за 1996–2007 годы, представленной в квартальном разрезе, разработана и опробована эконометрическая модель в виде системы одновременных уравнений для количественного анализа и краткосрочного прогнозирования динамики и структуры конечного потребления по элементам: потребление домашних хозяйств, государственных учреждений и некоммерческих организаций, обслуживающих домохозяйства. Модель может использоваться при разработке прогнозов социально-экономического развития Республики Беларусь.

1. Постановка проблемы и анализ данных

Важнейшим источником наблюдавшегося в Беларуси на протяжении 1996–2007 годов экономического роста выступало активное расширение внутреннего спроса и, в частности, его наиболее значимого с точки зрения воздействия на макроэкономическую динамику элемента — *конечного потребления*, представленного потребительскими расходами сектора домашних хозяйств, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домохозяйства (НКО). На долю конечного потребления приходится более половины совокупного спроса и 70–80% ВВП, в связи с чем данный элемент является важнейшим фактором экономического роста и в значительной степени определяет динамику и структуру ВВП.

В 1996–2007 годы совокупный объем расходов на конечное потребление возрос в реальном выражении в 2,7 раза, при этом наиболее интенсивно увеличивалось потребление домашних хозяйств — в 3,4 раза, составив, по предварительным данным, в расчете на душу населения 5,8 тыс. долл. США по паритету покупательной способности (в ценах 2005 года)¹. Причиной отмеченного увеличения потребительских расходов населения явился рост их реальных денежных доходов в 4,1 раза, повлекший также изменения в структуре конечного потребления домашних хозяйств: сокращение удельного веса расходов на продовольствие с 49% в 1996 до 40% в 2007 году при одновременном росте доли платных услуг с 12 до 20% и непродовольственных товаров с 34 до 38% [Статистический ежегодник (2008)].

За исследуемый период расходы на конечное потребление сектора государственного управления и некоммерческих организаций возросли в 1,3 и 1,2 раза и составили в воспроизводственной структуре ВВП 18,9 и 1,3% соответственно. При этом на долю расходов госучреждений на индивидуальные товары и услуги приходилось 11%, а на коллективные услуги — 7,9% ВВП.

¹ База данных Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций // www.unecsc.org.

Среднегодовые темпы прироста конечного потребления и потребления домашних хозяйств, составляя в анализируемом периоде 8,4 и 10,8% соответственно, устойчиво опережали макроэкономическую динамику: темпы роста ВВП в 1996–2007 годах увеличивались ежегодно в среднем на 7%. Разложение процентного прироста ВВП по элементам конечного спроса также показало, что конечное потребление в исследуемом периоде выступало важнейшим фактором экономического роста [Рожковская (2008)].

Высокая значимость конечного потребления в формировании темпов экономического роста обуславливает необходимость получения достоверных прогнозных значений его динамики и структурных элементов — *потребления домашних хозяйств*, на долю которого в 2007 году приходилось 52,1% ВВП, *потребления государственных учреждений* и *НКО*. На этой основе можно более аргументированно оценивать воздействие исследуемого показателя на макроэкономическую динамику.

Моделирование динамики и структуры расходов на конечное потребление занимает центральное место в прикладных экономических исследованиях. При этом модели конечного потребления могут входить в качестве автономного блока в состав укрупненной макромоделли национальной экономики [Кравцов и др. (2006)], [Михайленко (2004)], [Узяков, Ланцова (2005)], а также иметь самостоятельное значение, позволяя оценивать на перспективу объем и структуру (более или менее агрегированную) потребительских расходов институциональных единиц, преимущественно домашних хозяйств. В рамках второго подхода, например, известны работы по построению функций спроса населения по 19 товарным группам продуктов питания, 16 группам непродовольственных товаров и 9 позициям платных услуг на основе обследований домашних хозяйств и торговой статистики за 1992–1997 годы [Суворов (2001)], а также по моделированию потребительских расходов домашних хозяйств по основным группам товаров краткосрочного (питание, одежда-обувь) и длительного пользования, платных услуг (жилищно-коммунальных, транспорта, связи и др.) на основе отчетных межотраслевых балансов (МОБ) за 1992–1998 годы [Миксюк (2000)]. Однако слишком короткие временные ряды не позволили построить статистически значимые функции. Данная проблема была успешно решена за счет построения регрессионных уравнений динамики расходов домашних хозяйств на товары и платные услуги на месячных данных 1996–2003 годов [Назарова (2005)] и в квартальном разрезе за 1997–2004 годы [Гаспадарец (2007)].

Однако, несмотря на ряд имеющихся в Беларуси работ в области прогнозирования и моделирования конечного потребления, основная их часть посвящена построению высокоагрегированной модели потребления домашних хозяйств в зависимости от денежных доходов населения, что существенно снижает аналитическую ценность прогноза. В то же время разработки по моделированию расходов на конечное потребление сектора государственного управления весьма немногочисленны, а сектора некоммерческих организаций — вообще отсутствуют.

Предлагаемая эконометрическая модель количественного анализа и краткосрочного прогнозирования (до двух лет) элементов конечного потребления Беларуси призвана восполнить пробел в данной области исследований. Модель оценивалась на квартальных данных с I квартала 1996 года по IV квартал 2007 года, что позволило решить проблему коротких временных рядов. Кроме того, преимущество квартальной модели перед годовой состоит в ее повышенной информативности, поскольку она позволяет более глубоко исследовать взаимосвязи между показателями, учитывая их внутригодовые изменения, сезонные колебания. Интегрированная модель конечного потребления позволяет прогнозировать

как годовую, так и квартальную динамику потребительских расходов домашних хозяйств, в частности, на продовольственные и непродовольственные товары, платные услуги; динамику и структуру потребления государственных учреждений — расходы на индивидуальные и коллективные товары и услуги; потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, а также просчитывать варианты и количественно оценивать последствия проводимой правительством денежно-кредитной, бюджетно-налоговой политики и политики в области цен и оплаты труда.

2. Концептуальные и методические подходы к построению модели

Концепция прогнозирования динамики и структуры конечного потребления определяется основными положениями экономической теории и методологией представления данного показателя в системе национальных счетов (СНС). В соответствии с принципами СНС, **расходы на конечное потребление** (f_c) осуществляют домашние хозяйства, обслуживающие их некоммерческие организации и государственные учреждения:

$$f_c = f_{ceh} + f_{cegg} + f_{cenpish}, \quad (1)$$

где f_{cegg} — конечное потребление государственных учреждений;

$f_{cenpish}$ — потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Конечное потребление домашних хозяйств представляет собой финансируемые из личного бюджета расходы населения на потребительские товары и услуги, которые представлены в модели в виде расходов на продовольственные, непродовольственные товары и платные услуги, а также стоимость произведенных для себя и потребленных в натуральной форме товаров и услуг (сельскохозяйственная продукция личных подсобных хозяйств, условно исчисленные услуги по проживанию в собственном жилище) или полученных в качестве оплаты труда [Национальные счета (2008)].

Конечное потребление государственных учреждений складывается из расходов данного сектора на индивидуальные товары и услуги, предназначенные для личного потребления домашних хозяйств отдельных категорий, а также на коллективные услуги, удовлетворяющие потребности общества в целом (расходы на оборону и управление, науку и т. п.), которые финансируются из государственного бюджета.

Потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домохозяйства, представляет собой расходы общественных организаций на потребительские товары и услуги, предоставляемые населению бесплатно или по экономически незначимым ценам, а также стоимость бесплатных услуг социального характера, оказываемых организациями своим работникам в области здравоохранения, образования, культуры [Национальные счета (2008)].

Вообще, при прогнозировании структурных показателей, к которым, несомненно, относится и конечное потребление, существует два принципиально разных подхода: «сверху вниз» и «снизу вверх» [Суворов (2001)]. Первый подход основан на оценке объема совокупных расходов на конечное потребление, который затем дезагрегируется на составляющие с помощью оценок, полученных на основе отдельных уравнений. При подходе «снизу

вверх» вначале определяется структура потребительских расходов институциональных единиц, которые затем объединяются в более крупные компоненты потребления секторов экономики — домашних хозяйств, государственного управления и НКО, которые, в свою очередь, образуют совокупные расходы на конечное потребление.

Выбранная технология прогнозирования конечного потребления «снизу вверх», а также методологические принципы построения и отражения в СНС исследуемого показателя определяют **концептуальную схему модели**: вначале независимо друг от друга под воздействием экзогенных переменных оцениваются автономные модели элементов конечного потребления (потребление домашних хозяйств, государственных учреждений и НКО), которые затем в виде системы одновременных уравнений входят в интегрированную модель (рис. 1).

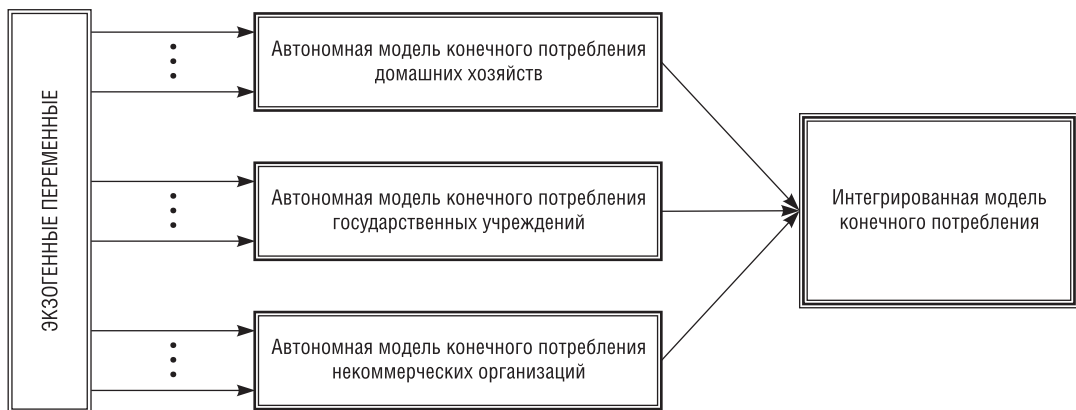


Рис. 1. Концептуальная схема эконометрической модели конечного потребления Республики Беларусь

В соответствии с основными положениями экономической теории, в рыночной экономике потребление домашних хозяйств определяется динамикой располагаемых денежных доходов населения, уровнем цен на товары и услуги, реальной процентной ставкой, численностью населения и др. В США, например, при моделировании потребительских расходов домашних хозяйств, наряду с классическими факторами спроса — ценами и доходом, используются также величина ликвидных ресурсов на конец года, динамика благосостояния населения, потребительских кредитов и подоходного налога. В моделях прогнозирования текущего государственного потребления в качестве регрессоров выступают показатели благосостояния населения, численность занятых и оплата труда в бюджетной сфере, стоимость кредитов, военные расходы правительства, доходы или расходы бюджета [Киселева (1983)], [Ермилов (1987)].

Однако в переходной экономике набор переменных, определяющих динамику расходов на конечное потребление, может существенно отличаться от факторов, действующих в стабильной рыночной экономике. Ранее нами было выявлено [Рожковская (2008)], что *потребление домашних хозяйств* в Беларуси в 1996–2006 годах складывалось под воздействием динамики реальной заработной платы и денежных доходов как источника потребительских расходов населения, а также под воздействием уровня инфляции, цен на товары и услуги, индекса реального обменного курса рубля относительно доллара, выступающих

индикаторами финансовой устойчивости в стране. Таким образом формировалось потребительское поведение населения. В начале текущего десятилетия существенное влияние на потребление домашних хозяйств стали оказывать потребительские кредиты, процентные ставки по кредитам и депозитам физическим лицам, что связано с интенсивным развитием национального кредитно-депозитного рынка на фоне общей финансовой стабилизации в стране.

Важнейшими факторами, формирующими *конечное потребление государственных учреждений*, являются доходы или расходы консолидированного бюджета, благосостояние населения, выраженное показателем заработной платы [Миксюк (2001)] или потребления домашних хозяйств [Кравцов и др. (2006)]. С учетом того, что *потребление некоммерческих организаций* имеет инерционный характер и косвенно выступает индикатором благоприятной экономической конъюнктуры [Миксюк (2001)], его динамика может определяться, на наш взгляд, показателями благосостояния на макроуровне: валовой прибылью, ВВП и т. п.

На основании вышеизложенного нами был определен набор потенциальных факторов, задающих динамику и структуру конечного потребления, и сформированы соответствующие динамические ряды, которые наряду с зависимыми переменными были включены в информационную базу модели, представленную в квартальном разрезе. Источниками статистической информации о ВВП, оплате труда, конечном потреблении и его элементах выступали [Квартальные расчеты ВВП (2008)], о денежных доходах населения и заработной плате — [Денежные доходы (2008)], об объеме товарооборота продовольственных и непродовольственных товаров и платных услуг — [Социально-экономическое положение Республики Беларусь (2007)], о динамике и структуре доходов и расходов консолидированного бюджета, индексах потребительских цен, в том числе по группам товаров и платным услугам, — [Статистический бюллетень (2008)], о процентных ставках рефинансирования и ставках кредитно-депозитного рынка, обменных курсах белорусского рубля по отношению к валютам стран — основных торговых партнеров (доллар США, евро, российский рубль) — [Бюллетень банковской статистики (2008)]. Сформированные динамические ряды были приведены к сопоставимому виду (в ценах IV квартала 2007 года) путем дефлирования на соответствующие темпы роста или, при отсутствии таковых, дефлированием на индекс потребительских цен.

Динамические ряды исследовались *на наличие сезонной составляющей*, и в случае ее обнаружения осуществлялась сезонная корректировка данных путем устранения аддитивной или мультипликативной волны. Полученные временные ряды были приведены к логарифмической форме и исследовались *на стационарность*. Для вывода об отнесении ряда к стационарному относительно детерминированного тренда (TS-ряд) или нестационарному стохастическим трендом (DS-ряд) использовались результаты основных тестов: расширенного Дики–Фуллера (ADF-теста) и Квятковского–Филлипса–Шмидта–Шина (KPSS-тест). Для временных рядов *fceggkol*, *ipcprod*, *ipcneprod*, проявивших при ADF- и KPSS-тестировании противоречивые результаты, дополнительно проводился тест Филлипса–Перрона (PP-тест) и Эллиота–Ротенберга–Стока (ERS-тест). Результаты тестов, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о стационарности анализируемых динамических рядов (за исключением ряда *rstkkred*), что позволяет использовать при построении модели классический метод наименьших квадратов (МНК).

Таблица 1

Результаты тестов на стационарность для временных рядов, используемых при моделировании конечного потребления в Республике Беларусь

Временной ряд	ADF-тест			KPSS-тест		Результат
	ADF-статистика	Критическое значение (5%-й уровень значимости)	Спецификация	LM-статистика	Критическое значение (5%-й уровень значимости)	
Конечное потребление домашних хозяйств (<i>fceh</i>), млрд руб.	-4,639	-3,509	T, C*	0,126	0,146	TS
Конечное потребление госучреждений, млрд руб.:						
на индивидуальные товары и услуги (<i>fceggind</i>)	-4,97	-2,925	C	0,235	0,146	TS
на коллективные услуги (<i>fceggkol</i>)	-2,927	-2,925	C	0,214	0,146	TS
Конечное потребление НКО (<i>fcenpish</i>), млрд руб.	-3,018	-2,925	C	0,193	0,146	TS
Товарооборот, млрд руб.:						
продовольственных товаров (<i>cprod</i>)	-3,833	-3,509	T, C	0,144	0,146	TS
непродовольственных товаров (<i>sneprod</i>)	-3,179	-3,509	T, C	0,132	0,146	TS
Платные услуги (<i>cplu</i>), млрд руб.	-1,512	-3,509	T, C	0,177	0,216	TS
Оплата труда (<i>ot</i>), млрд руб.	-0,734	-3,509	T, C	0,178	0,216	TS
Денежные доходы населения (<i>rddn</i>), млрд руб.	-3,16	-3,509	T, C	0,073	0,146	TS
Заработная плата (<i>rzp</i>), млрд руб.	-6,06	-3,509	T, C	0,053	0,146	TS
Реальная ставка по краткосрочным кредитам населению (<i>rstkkred</i>), %	-4,54	-2,9	C	0,182	0,146	TS
Расходы бюджета (<i>budex</i>), млрд руб.	-4,656	-2,925	C	0,227	0,146	TS
ВВП (<i>gdp</i>), млрд руб.	-1,12	-3,509	T, C	0,186	0,216	TS
Индекс потребительских цен, %:						
на продовольственные товары (<i>ipcpord</i>)	-2,684	-3,509	T, C	0,104	0,146	TS
на непродовольственные товары (<i>ipcneprod</i>)	-2,289	-3,509	T, C	0,103	0,146	TS

* Спецификация T обозначает, что ряд содержит тренд, C — константу.

3. Автономные эконометрические модели

Автономные эконометрические модели элементов конечного потребления оценивались на квартальных данных с I квартала 1996 года по IV квартал 2007 года. В качестве исходного уравнения, описывающего динамику элементов конечного потребления, использовалась степенная функция, отражающая зависимость объясняемой переменной (y) от факторов (x):

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} \dots x_n^{\beta_n}. \quad (2)$$

Прологарифмировав обе части уравнения (2), получаем

$$\ln y = \ln a + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_n \ln x_n. \quad (3)$$

После замены $\ln a = \beta_0$ уравнение (3) примет вид

$$\ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_n \ln x_n. \quad (4)$$

Уравнение (4) является базовым для оценивания динамики зависимых переменных и, представленное в линейно-логарифмической форме, позволяет интерпретировать коэффициенты регрессии при объясняющих переменных как соответствующие коэффициенты эластичности.

Поиск наиболее адекватной каждому элементу конечного потребления модификации регрессионного уравнения (4) осуществлялся путем оценивания параметров эконометрических уравнений методом наименьших квадратов с различными комбинациями переменных и выбором наилучшей, исходя из сравнения основных статистических характеристик с их критическими значениями и между собой. Для оценки качества моделей использовались стандартные статистики: коэффициент детерминации R^2 и скорректированный на количество факторов коэффициент R_{adj}^2 , F -статистика Фишера, t -статистика и ее p -значение, информационные критерии Акаике (AIK) и Шварца (SIK), статистика Дарбина–Уотсона (DW) для проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции остатков. Однако, принимая во внимание авторегрессионный характер большинства построенных уравнений и наличие в них лагов запаздывающего влияния факторов на зависимые переменные, как правило, вместо статистики DW использовалась h -статистика Дарбина и, кроме того, дополнительно оценивался LM -критерий автокоррелированности остатков Бройша–Годфри.

3.1. Модель конечного потребления домашних хозяйств

В основу эконометрической модели потребления домашних хозяйств ($fceh$), представленной в виде системы одновременных регрессионных уравнений динамики расходов населения на продовольственные ($cprod$), непродовольственные ($cneprod$) товары и платные услуги ($cplu$), положено тождество

$$fceh_t = cprod_t + cneprod_t + cplu_t. \quad (5)$$

Регрессионные уравнения для потребления населением товаров и услуг имеют вид (здесь и далее в скобках под коэффициентами регрессии приведены значения t -статистики):

$$\ln cprod_t = 4,725 + 0,284 \ln rzp_{t-1} + 0,575 \ln cprod_{t-1} - 0,641 \ln ipcprod_t, \quad (6)$$

(4,4) (2,6) (4,2) (-3,0)

$$\ln cneprod_t = -4,6296 + 1,243 \ln ot_{t-1} + 0,494 \ln cneprod_{t-1} - 0,566 \ln ipcneprod_{t-1}, \quad (7)$$

(-2,1) (4,2) (4,4) (-2,3)

$$\ln cplu_t = -1,539 + 0,544 \ln ot_t + 0,551 \ln cplu_{t-1}, \quad (8)$$

(-4,1) (4,0) (4,7)

где rzp — реальная заработная плата;

$ipcprod$ — индекс потребительских цен на продовольственные товары;

ot — оплата труда;

$ipcneprod$ — индекс потребительских цен на непродовольственные товары.

Как следует из уравнений (6)–(8), потребительское поведение населения Беларуси в исследуемый период характеризуется высокой степенью инерционности: коэффициент эластичности при лаговых переменных расходов домохозяйств на товары составил 0,58% для продовольственных, 0,49 — для непродовольственных товаров и 0,55% — для расходов на платные услуги. Существенное отрицательное воздействие на потребление домашними хозяйствами продовольственных и непродовольственных товаров оказывают соответствующие индексы цен: их однопроцентный прирост вызывает сокращение расходов на продовольствие на 0,64%, а на непродовольственные товары — на 0,57%.

Коэффициент регрессии при переменной rzp свидетельствует о низкой эластичности группы расходов на продовольственные товары от доходов и показывает, что прирост в исследуемом периоде реальной заработной платы на 1% вызывал прирост потребления населением продовольствия в среднем на 0,3%. В то же время, как следует из уравнений (7), (8), однопроцентный прирост оплаты труда имел своим следствием прирост расходов на непродовольственные товары на 1,2%, а на платные услуги — на 0,5%. Подобные значения коэффициентов эластичности согласуются с законами Энгеля, в соответствии с которыми при росте реальных доходов населения отмечается относительное сокращение расходов на продовольствие и интенсивное увеличение спроса на непродовольственные товары и услуги.

В соответствии с теорией постоянного дохода, текущее потребление домашних хозяйств в значительной степени определяется *уровнем дохода, полученным в прошлом периоде*. Данная теория справедлива для потребления населением непродовольственных товаров (7): для приобретения дорогостоящих товаров длительного пользования необходим определенный уровень сбережений, который складывается из полученных ранее доходов.

На квартальных данных за 2002–2007 годы нам удалось построить статистически качественное уравнение расходов населения на непродовольственные товары в зависимости от динамики реальных денежных доходов ($rddn$) и реальной процентной ставки по краткосрочным кредитам физическим лицам ($rstkcred$):

$$\ln cneprod_t = -3,264 + 1,266 \ln rddn_t - 0,163 \ln rstkcred_{t-1}. \quad (7)$$

(–5,3) (21,7) (–6,1)

Включение переменной $rstkcred$ в уравнение (7) объясняется возрастающей ролью кредитов как инструмента активизации потребительского спроса: по данным банковской статистики, в 2000–2007 годах объем предоставленных населению кредитов увеличился в реальном выражении в 15,6 раза, а их доля в денежных доходах возросла в этот период с 1,7 до 11,1% [Бюллетень банковской статистики (2008)]. Коэффициент регрессии при переменной $rstkcred$ свидетельствует о том, что прирост реальной процентной ставки по краткосрочным кредитам на 1% вызывает сокращение расходов домашних хозяйств на непродовольственные товары на 0,16% вследствие уменьшения спроса населения на кредитные ресурсы.

Несмотря на удовлетворительные оценки качества и экономически достоверную интерпретацию модели (7), на наш взгляд, уравнение (7) больше соответствует действующим в настоящее время взаимосвязям в экономике и, кроме того, обладает более высокими прогнозными качествами, что позволяет отнести уравнение (7) к *модели анализа*, а (7') использовать в качестве *модели прогнозирования* динамики потребления населением непродовольственных товаров.

Значения критериев оценки качества уравнений (6)–(8) приведены в табл. 2.

Значения критериев оценки качества моделей (6)–(8)

Уравнение	R^2	R^2_{adj}	AIK	SIK	Breusch-Godfrey		F-статистика	h-статистика Дарбина
					LM-статистика	p-значение		
(6)	0,98	0,98	–2,918	–2,761	0,86	0,43	714,3	2,0
(7)	0,99	0,99	–2,746	–2,589	2,05	0,14	1675,0	1,8
(7')	0,99	0,99	–4,326	–4,178	0,28	0,75	2128,5	2,2 (DW)
(8)	0,99	0,99	–3,989	–3,872	1,47	0,24	1959,0	1,3

При реализации описанного подхода к моделированию потребления домашних хозяйств как суммы потребительских расходов на продовольственные и непродовольственные товары и платные услуги отдельной задачей является *прогнозирование балансирующего элемента* (μ), удельный вес которого в совокупных расходах населения на конечное потребление, оцененного на годовых данных, составлял от 5,6% в 2004 году до 1,1% в 2006 году. В соответствии с методологией СНС, указанный элемент включает стоимость произведенных для себя и потребленных в натуральной форме товаров и услуг (преимущественно сельскохозяйственной продукции личных подсобных хозяйств), для динамики которого характерно наличие сезонной составляющей со всплеском в III квартале и резким падением в IV квартале. Значение балансирующего элемента, представленного в индексной форме, в прогнозном квартале t определялось как его среднее арифметическое по соответствующим кварталам за три года, предшествующих прогнозному. В случае необходимости полученное значение μ может подвергаться экспертной корректировке. С учетом вышеизложенного уравнение потребления домашних хозяйств (5) трансформируется и имеет вид

$$f_{ceh}_t = (cprod_t + cneprod_t + cplu_t)(1 + \mu_t). \quad (9)$$

3.2. Модель конечного потребления государственных учреждений

Модель конечного потребления государственных учреждений основывается на балансовом тождестве

$$f_{cegg}_t = f_{ceggind}_t + f_{ceggkol}_t, \quad (10)$$

где $f_{ceggind}$ — конечное потребление госучреждений на индивидуальные товары и услуги;
 $f_{ceggkol}$ — конечное потребление госучреждений на коллективные услуги.

Оцененные уравнения расходов госучреждений на индивидуальные и коллективные товары и услуги имеют вид

$$\ln f_{ceggind}_t = 2,589 + 0,591 \ln f_{ceggind}_{t-1} + 0,065 \ln budex_t, \quad (11)$$

(4,3) (5,8) (3,1)

$$\ln f_{ceggkol}_t = 0,896 + 0,881 \ln f_{ceggkol}_{t-1}, \quad (12)$$

(2,7) (20,3)

где $budex$ — расходы консолидированного бюджета.

Как видно из уравнений (11), (12), динамике расходов госучреждений на индивидуальные и коллективные товары и услуги свойственна инерционность (коэффициенты эластичности составляют 0,59 и 0,88% соответственно), что обусловлено сложившимся уровнем финансирования отдельных расходных статей бюджета в предыдущем периоде. При этом значительную долю указанных расходов составляют защищенные статьи бюджета — образование, наука и т. п. Важным фактором, определяющим расходы сектора госуправления на индивидуальные товары и услуги, является динамика расходов консолидированного бюджета: формируясь из налоговых и неналоговых доходов, отдельные статьи расходов трансформируются в выраженные в натуральной форме социальные трансферты населению (преимущественно услуги здравоохранения и образования) и направляются на удовлетворение отдельных потребностей домашних хозяйств. Так, однопроцентное увеличение расходов консолидированного бюджета в 1996–2007 годах вызывало прирост текущего государственного потребления на индивидуальные товары и услуги на 0,065%.

Оценка качества построенных уравнений (11), (12) приведена в табл. 3.

Таблица 3

Значения критериев оценки качества моделей (11), (12)

Уравнение	R^2	R^2_{adj}	AIK	SIK	Breusch-Godfrey		F-статистика	h-статистика Дарбина
					LM-статистика	p-значение		
(11)	0,97	0,97	–4,976	–4,858	0,83	0,44	684,6	1,5
(12)	0,9	0,89	–4,539	–4,459	0,85	0,43	514,3	1,2

3.3. Модель конечного потребления некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства

Модель конечного потребления некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, имеет авторегрессионный характер, поскольку учитывает статистически значимое воздействие расходов НКО, сложившихся в предыдущем периоде. Кроме того, расходы на текущее потребление некоммерческих организаций определяются также лаговым воздействием ВВП (gdp) как индикатора благоприятной экономической конъюнктуры на уровне макроэкономики в целом. Оцененная модель расходов НКО на конечное потребление имеет вид

$$Infcenpish_t = 0,741_{(3,3)} + 0,034_{(2,2)} \ln gdp_{t-1} + 0,811_{(12,7)} Infcenpish_{t-1}. \quad (13)$$

Регрессионное уравнение конечного потребления некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, характеризуется следующими значениями критериев: коэффициент детерминации R^2 и скорректированный коэффициент R^2_{adj} равны 0,97; h -статистика Дарбина — 2,0; LM -критерий Бройша–Годфри равен 0,06, что превышает критический уровень (0,05) и свидетельствует об отсутствии автокорреляции остатков. Приведенные статистические характеристики уравнения (13) позволяют сделать вывод об удовлетворительном качестве построенной модели.

4. Интегрированная модель конечного потребления

Интегрированная модель анализа и краткосрочного прогнозирования конечного потребления включает представленные в виде системы одновременных уравнений автономные модели ее элементов: потребление домашних хозяйств, государственных учреждений и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Модель, оцененная на квартальных данных за 1996–2007 годы, включает шесть эконометрических уравнений и три балансовых тождества:

$$\ln cprod_t = 4,725 + 0,284 \ln rzp_{t-1} + 0,575 \ln cprod_{t-1} - 0,641 \ln ipcprod_t, \quad (14)$$

(4,4) (2,6) (4,2) (-3,0)

$$\ln cneprod_t = -3,264 + 1,266 \ln rddn_t - 0,163 \ln rstkkred_{t-1}, \quad (15)$$

(-5,3) (21,7) (-6,1)

$$\ln cplu_t = -1,539 + 0,544 \ln ot_t + 0,551 \ln cplu_{t-1}, \quad (16)$$

(-4,1) (4,0) (4,7)

$$f_{ceh}_t = (cprod_t + cneprod_t + cplu_t)(1 + \mu_t), \quad (17)$$

$$\ln fceggind_t = 2,589 + 0,591 \ln fceggind_{t-1} + 0,065 \ln budex_t, \quad (18)$$

(4,3) (5,8) (3,1)

$$\ln fceggkol_t = 0,896 + 0,881 \ln fceggkol_{t-1}, \quad (19)$$

(2,7) (20,3)

$$f_{cegg}_t = f_{ceggind}_t + f_{ceggkol}_t, \quad (20)$$

$$\ln fcenpish_t = 0,741 + 0,034 \ln gdp_{t-1} + 0,811 \ln fcenpish_{t-1}, \quad (21)$$

(3,3) (2,2) (12,7)

$$f_{ct} = f_{ceh}_t + f_{cegg}_t + f_{cenpish}_t. \quad (22)$$

Построенные регрессионные уравнения конечного потребления для исследования устойчивости оценивались на временных интервалах разной длины. При этом устойчивость параметров регрессионных уравнений (14), (16), (18), (19), (21) оценивалась на данных с I квартала 1996 года по IV квартал 2005 года, а для уравнения (15) — с I квартала 2002 года по IV квартал 2005 года. Построенные регрессии имеют вид:

$$\ln cprod_t = 4,8 + 0,31 \ln rzp_{t-1} + 0,55 \ln cprod_{t-1} - 0,64 \ln ipcprod_t, \quad (23)$$

(4,1) (2,2) (3,4) (-2,7)

$$\ln cneprod_t = -3,08 + 1,25 \ln rddn_t - 0,169 \ln rstkkred_{t-1}, \quad (24)$$

(-2,3) (9,3) (-3,9)

$$\ln cplu_t = -1,47 + 0,56 \ln ot_t + 0,51 \ln cplu_{t-1}, \quad (25)$$

(-3,6) (3,8) (3,9)

$$\ln fceggind_t = 2,74 + 0,56 \ln fceggind_{t-1} + 0,07 \ln budex_t, \quad (26)$$

(4,12) (4,97) (3,01)

$$\ln fceggkol_t = 0,91 + 0,87 \ln fceggkol_{t-1}, \quad (27)$$

(2,8) (20,6)

$$\ln fcenpish_t = 0,77 + 0,044 \ln gdp_{t-1} + 0,786 \ln fcenpish_{t-1}. \quad (28)$$

(3,2) (2,0) (10,3)

В табл. 4 представлены оценки качества построенных моделей (23)–(28).

Поскольку значения коэффициентов регрессии в уравнениях (23)–(28) незначительно отличаются от (14)–(16), (18), (19), (21), интегрированная модель элементов конечного потреб-

ления (14)–(22) может быть признана устойчивой на интервале 1996–2007 годов и использоваться для количественного анализа и краткосрочного прогнозирования.

Таблица 4

Значения критериев оценки качества моделей (23)–(28)

Уравнение	R^2	R^2_{adj}	h -статистика Дарбина
(23)	0,97	0,97	1,8
(24)	0,99	0,99	1,6 (DW)
(25)	0,98	0,98	1,2
(26)	0,97	0,97	1,4
(27)	0,92	0,92	1,2
(28)	0,96	0,96	1,9

5. Результаты практической проверки эконометрических моделей

Прогнозные качества интегрированной модели элементов конечного потребления (14)–(22) оценивались на квартальных данных с I квартала 2007 года по I квартал 2008 года и в целом за 2007 год путем сопоставления фактической и рассчитанной по модели динамики исследуемых переменных (табл. 5). Для оценки прогнозных свойств эконометрической модели (14)–(22) использовались *средняя абсолютная процентная ошибка* (Mean Absolute Percentage Error — *MAPE*) и *абсолютная ошибка прогноза* (Absolute Percentage Error — *APE*).

Как видно из приведенных в табл. 5 данных, динамика элементов конечного потребления, рассчитанная по интегрированной модели (14)–(22), демонстрирует высокую аппроксимацию фактических значений показателей. Так, средняя абсолютная ошибка прогнозов по кварталам не превышает 4,2%, а в целом за год составляет не более 2,1%. Ошибка прогноза элементов конечного потребления на I квартал 2008 года не превышает 3,1%, что свидетельствует о высоких прогнозных качествах модели.

В рамках разработанной интегрированной эконометрической модели на основе выявленных причинно-следственных связей были получены прогнозные оценки темпов роста основных элементов конечного потребления на 2009 год в зависимости от трех вариантов развития макроэкономической ситуации в стране. При этом в расчет закладывалось возможное изменение в прогнозном периоде динамики ВВП, инфляции, заработной платы и реальных денежных доходов населения по инерционному, оптимистическому (благоприятному) и неблагоприятному сценарию (см. табл. 6).

Модельные расчеты показали, что в рамках инерционного сценария (I вариант) в 2009 году предусматривается прирост конечного потребления на 10,1%, потребления домашних хозяйств — на 13,1%; по неблагоприятному сценарию — 7,9 и 10,5% соответственно (см. табл. 7). При условии развития благоприятной экономической ситуации в стране (по II варианту) ожидаются максимальные темпы роста конечного потребления — 111,4%, потребления домашних хозяйств — 114,9, госучреждений — 100,6%.

**Динамика фактических и рассчитанных по модели
элементов конечного потребления (в текущих ценах), млрд руб., и ошибок прогноза, %,
с I квартала 2007 года по I квартал 2008 года**

		2007 год					2008 год
		I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Всего за год	I кв.
<i>cprod</i> (14)	факт	4214,8	4866	5102,7	5474,1	19657,6	5558,3
	прогноз	4208,1	4852,9	5155,8	5346,1	19562,9	5460,3
	<i>MAPE</i> , %	0,16	0,27	1,04	2,34	0,95	
	<i>APE</i> , %					0,48	1,76
<i>sneprod</i> (15)	факт	3764,9	4429,1	5054,1	5421,8	18669,9	5019,7
	прогноз	3731,9	4540,9	4881,9	5453,7	18608,5	4935,2
	<i>MAPE</i> , %	0,9	2,5	3,4	0,6	1,86	
	<i>APE</i> , %					0,32	1,68
<i>cplu</i> (16)	факт	2381,1	2373,7	2470,4	2763	9988,2	2856,3
	прогноз	2375,4	2391,6	2440,4	2686,9	9894,27	2868,3
	<i>MAPE</i> , %	0,24	0,75	1,21	2,75	1,24	
	<i>APE</i> , %					0,94	0,4
<i>fceh</i> (17)	факт	11070,3	11526,3	13928,4	12515,6	49040,6	13785,4
	прогноз	11088,2	11881,7	13814,7	12450,5	49235,0	13794,4
	<i>MAPE</i> , %	0,16	3,1	0,08	0,52	1,15	
	<i>APE</i> , %					0,39	0,1
<i>fceggind</i> (18)	факт	2443,9	2767,2	2249,3	2927	10387,4	2902,3
	прогноз	2418,5	2731,7	2237,1	2933,6	10320,9	2849,0
	<i>MAPE</i> , %	1,04	1,28	0,54	0,23	0,77	
	<i>APE</i> , %					0,64	1,8
<i>fceggkol</i> (19)	факт	1587,5	2054,3	1829,1	1972,6	7443,5	1875,4
	прогноз	1643,3	2053,5	1813,8	1897,9	7408,6	1932,7
	<i>MAPE</i> , %	3,46	0,24	0,65	4,18	2,1	
	<i>APE</i> , %					0,46	3,1
<i>fcegg</i> (20)	факт	4031,4	4821,5	4078,4	4899,6	17830,9	4777,7
	прогноз	4060,9	4791,01	4054,31	4823,8	17730	4781,7
	<i>MAPE</i> , %	0,73	0,63	0,59	1,54	0,84	
	<i>APE</i> , %					0,56	0,1
<i>fcenpish</i> (21)	факт	269,3	285,4	289,6	362,7	1207,0	316,9
	прогноз	271,9	285,6	288,5	362,6	1208,6	317,9
	<i>MAPE</i> , %	1,05	0,11	0,33	0,03	0,45	
	<i>APE</i> , %					0,17	0,3
<i>fc</i> (22)	факт	15371,0	16633,2	18296,4	17777,9	68078,5	18880,0
	прогноз	15420,9	16958,4	18157,5	17636,9	68173,7	18893,9
	<i>MAPE</i> , %	0,34	1,9	0,75	0,81	0,96	
	<i>APE</i> , %					0,14	0,1

Таблица 6

Прогнозная динамика важнейших макропоказателей, закладываемых в модель, в 2009 году (в сопоставимых ценах), % к предшествующему году

Показатель	Вариант развития ситуации		
	I (инерционный)	II (благоприятный)	III (неблагоприятный)
ВВП	110–111	113–115	107–108
Заработная плата	116–117	116–117	111–112
Денежные доходы населения	114–115	114–115	111–112
Индекс потребительских цен (декабрь к декабрю)	109–111	109–111	112–114

Таблица 7

Прогнозные значения темпов роста конечного потребления и его элементов в 2009 году, рассчитанные по модели (в сопоставимых ценах), % к предшествующему году

	Вариант развития ситуации		
	I (инерционный)	II (благоприятный)	III (неблагоприятный)
Конечное потребление домашних хозяйств	113,1	114,9	110,5
Конечное потребление госучреждений	100,4	100,6	100,2
Конечное потребление НКО	100,6	100,6	100,6
Конечное потребление	110,1	111,4	107,9

Сравнение различных прогнозных сценариев показало, что в ближайшей перспективе следует ожидать дальнейшего роста конечного потребления и его элементов. При этом максимальному приросту исследуемых показателей соответствуют наибольшие темпы роста денежных доходов населения и заработной платы, выступающие важнейшими факторами увеличения конечного потребления.

6. Заключение

Построенная эконометрическая модель конечного потребления, основанная на системе одновременных уравнений, обоснована с точки зрения экономической теории и эконометрики, обладает удовлетворительными качественными характеристиками и демонстрирует высокие прогнозные свойства, что позволяет использовать ее для количественного анализа и прогнозирования как годовой, так и квартальной динамики элементов конечного потребления на краткосрочную перспективу (до двух лет), для построения сценарных прогнозов и анализа вариантов экономической политики.

Анализ коэффициентов эластичности интегрированной модели конечного потребления (14)–(22) позволил заключить, что важнейшими факторами активизации потребительского спроса со стороны домохозяйств выступают увеличение реальных денежных доходов, заработной платы и оплаты труда, сокращение инфляции и развитие кредитно-депозитного рынка в стране. Росту текущего государственного потребления будет способ-

ствовать увеличение расходов консолидированного бюджета, в том числе на здравоохранение и образование, которые, трансформируясь в выраженные в натуральной форме трансферты населению, способствуют возрастанию фактического индивидуального потребления.

В будущем предполагается поддержание модели в рабочем состоянии и ее дальнейшее развитие для включения в укрупненную эконометрическую модель прогнозирования динамики и структуры ВВП.

Список литературы

Бюллетень банковской статистики. Ежегодник (2000–2007). Национальный банк Республики Беларусь. Минск, 2008.

Гаспадарец О. И. Эконометрическая модель анализа и прогнозирования конечного потребления домашних хозяйств Республики Беларусь // Экономика, моделирование, прогнозирование: Сб. науч. тр. Вып. 1. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2007.

Денежные доходы и расходы населения по Республике Беларусь (1996–2007): Стат. сб. / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2008.

Ермилов А. П. Макроэкономическое прогнозирование в США. Новосибирск: Наука, 1987.

Квартальные расчеты ВВП (1996–2007): Стат. сб. / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2008.

Киселева В. В. Комплексный прогноз экономики США. М.: Наука, 1983.

Кравцов М. К., Пашкевич А. В., Бурдыко Н. М. Эконометрическое моделирование совокупного спроса в Республике Беларусь // *Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь*. 2006. № 3. С. 4–26.

Миксюк С. Ф. Моделирование экономики переходного периода. Прикладной аспект. На примере Республики Беларусь. Минск: БГЭУ, 2001.

Миксюк С. Ф. Модель конечного потребления домашних хозяйств: постановка и методология использования // *Вестник БГЭУ*. 2000. № 6.

Михайленко К. В. Опыт построения среднесрочной макроструктурной модели экономики России // Научные труды ИНП РАН: Сб. науч. тр. М.: МаксПресс, 2004.

Назарова Е. А. Модель анализа спроса населения на товары и услуги // Математическое моделирование экономических процессов: Сб. науч. тр. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2005.

Национальные счета Республики Беларусь (1996–2007): Стат. сб. / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2008.

Рожковская Е. А. Динамика и структура конечного потребления как фактора экономического роста // *Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь*. 2008. № 1.

Социально-экономическое положение Республики Беларусь (1996–2007): Стат. сб. / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2007.

Статистический бюллетень (1996–2007) / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2008.

Статистический ежегодник Республики Беларусь (1996–2007): Стат. сб. / Минстат Республики Беларусь. Минск, 2008.

Суворов А. В. Доходы и потребление населения: макроэкономический анализ и прогнозирование. М.: МаксПресс, 2001.

Узяков Р. М., Ланцова Н. М. Квартальная макроэкономическая модель Российской Федерации // Научные труды ИНП РАН: Сб. науч. тр. М.: МаксПресс, 2005.